

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **52082163 A**

(43) Date of publication of application: **09 . 07 . 77**

(51) Int. Cl. **G06F 15/20**

(21) Application number: **50158757**

(22) Date of filing: **29 . 12 . 75**

(71) Applicant: **NEC CORP**

(72) Inventor: **ASAI HIROSHI
ISHIKURA AKIRA**

(54) **CHARACTERISTICS POINT PAIR DECISION UNIT**

(57) Abstract:

PURPOSE: The collation is given not only to the distance between individual characteristic points. And even the

characteristics near the place between characteristic points is referred to, thus securing automatic collation and fixation of stripe pattern such as fingerprint, etc.

COPYRIGHT: (C)1977,JPO&Japio

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭52—82163

⑪Int. Cl.
G 06 F 15/20

識別記号

⑫日本分類
97(7) J 71

庁内整理番号
6974—56

⑬公開 昭和52年(1977)7月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭特徴点対決定装置

⑯特 願 昭50—158757

⑰出 願 昭50(1975)12月29日

⑱発 明 者 浅井 紘

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑲発 明 者 石倉 彰

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑳出 願 人 日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目33番1号

㉑代 理 人 弁理士 芦田 坦 外 3 名

明 細 書

1. 発明の名称

特徴点対決定装置

2. 特許請求の範囲

2組の2次元フレイ状の線化2値図形の特徴点を照合する際に使用され、両線化2値図形から互いに対となるべき特徴点を決定する特徴点対決定装置において、前記各線化2値図形から抽出された個々の特徴点の位置及び方向を保持する第1及び第2の特徴点記憶装置と、前記各2値線化図形における各特徴点と他の特徴点との間の相互連結関係をそれぞれ記憶保持する第1及び第2の連結関係記憶装置と、前記第1及び第2の特徴点記憶装置からそれぞれ読出された1組の特徴点間の距離を予め定められている閾値と比較する距離検査回路と、前記距離検査回路において前記1組の特徴点が前記閾値距離内に存在している場合に、前記第1及び第2の連結関係記憶装置から読出される前記1組の特徴点に関する前記連結関係を検査し、一致出力

を送出する関係検査回路及び前記各記憶装置に必要なアドレスを供給し、且つ、各回路に必要な制御信号を与える制御回路とを有する特徴点対決定装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は指紋、魚鱗等の網紋様を照合同定する場合に使用される特徴点対決定装置に関するものである。

一般に、これら網紋様をコンピュータを用いたパターン認識技術により、自動的に照合及び同定しようとする試みが行なわれている。このような方式として、対象となる網紋様に発生している端点及び分岐点を抽出し、この端点、分岐点を比較することによつて、入力紋様とフアイレされている紋様とを照合同定する方式が提案されている。

この場合、入力紋様特に押捺指紋においては押捺時の力の入れ具合等、押捺条件によつて、特徴となる端点及び分岐点が位置的に変動するのを避けることができない。したがつて、簡単

なアルゴリズムによつて、まず候補となる指紋を絞る粗照合を行なつた後、座標系の修正等を含む精密な照合を行ない、目的とする指紋を検索する方式が採用されている。

前述した照合過程のうち、粗照合では入力指紋とファイル指紋の間で最も近い位置にある特徴点を選択して両特徴点間の距離を算出し、予め定められている閾値と比較することによつて、対となる特徴点を見出した後、これら対特徴点の全特徴点に占める割合から候補となる指紋を選び出す処理を行なっている。しかしながら、照合すべき両指紋の特徴点を個々に比較した場合、両指紋の各特徴点近傍に顕著な差違があつても、これを見逃すこととなり、精照合の対象となる指紋数が増加するという欠点がある。

本発明の目的は特徴点間近傍における特徴をも併せ参照することによつて対特徴点を検出する特徴点对決定装置を提供することである。

本発明の他の目的は個々の特徴点間の距離だけでなく、他の特徴点との連結関係をも照合す

ることができる特徴点对決定装置を提供することである。

本発明によれば、照合すべき2組の線化2値図形の各特徴点の位置及び方向を保持記憶する第1及び第2の特徴点記憶装置と、前記各線化2値図形における各特徴点と他の特徴点との間の相互連結関係、例えば、各線化2値図形の対象となる特徴点と他の特徴点間に存在する線状、両特徴点間の距離及び連結方向等を記憶する第1及び第2の連結関係記憶装置とを備え、第1及び第2の特徴点記憶装置から照合すべき特徴点それぞれ読出され、予め定められた距離範囲にあることが検出されると、第1及び第2の連結関係記憶装置から対応した特徴点に関する連結関係をも検査し、両連結関係が一致していることを検出して始めて特徴点对を決定する特徴点对決定装置が得られる。

本発明では粗照合の段階において、他の特徴点との連結関係を比較照合しているため、照合すべき両線化2値図形の特徴点が位置及び方向

において一致していても、他の特徴点間に存在する線交叉数等が異なることによつて、不一致であることを容易に検出することができ、以後に行なわれる精照合の対象となる候補指紋数を著しく少なくできる。したがつて、複雑なアルゴリズムを用いて実行される精照合に要する時間を短縮することが可能である。

以下、図面を参照して本発明を説明する。

第1図は本発明において抽出される相互連結関係を説明するための図である。第1図を参照すると、ここでは第1の特徴点 M_1 となる端点と第2の特徴点 M_2 なる分岐点とが示されており、両特徴点 M_1 及び M_2 間には複数本の線1が存在している。また、各特徴点 M_1 、 M_2 における位置及び方向 d_1 、 d_2 は特徴点の種類と共に保持記憶されているものとする。

照合の際に、まず、第1の特徴点 M_1 が抽出されると、第1の特徴点 M_1 の近傍にある第2の特徴点 M_2 を検出するために、特徴点 M_1 の方向 d_1 と直交方向に図形上をトレースし、各

線1との交叉数を第2の特徴点 M_2 の存在する線まで加算し、これを線交叉数 R_w として保持する。また、第2の特徴点 M_2 の存在する線をその線にそつて交叉位置 P_1 からトレースし、第2の特徴点 M_2 までの距離を線連結距離 R_b として保持する。更に、第1及び第2の特徴点 M_1 、 M_2 における位置及び方向から両特徴点間の相対的な関係を示す連結方向 R_s 、 R_o を算出する。これら連結方向 R_s 、 R_o は前述し、線交叉数 R_w 、線連結距離 R_b と一組にして、第1及び第2の特徴点 M_1 、 M_2 の番号と共に、別に用意された連結関係記憶装置に記憶される。

第2図は本発明の一実施例を示すブロック図であり、ここでは照合すべき図形A及びBのうち、図形Aに関する情報及び部分には“A”を付し、図形Bに関するものには“B”を付してあらわす。また、この実施例においては図形Bをファイル図形として説明する。

第2図を参照すると、この実施例は照合すべき図形A及びBの各特徴点を記憶した特徴点記

憶装置10A及び10Bと、各特徴点における他の特徴点との第1図で示した連結関係を記憶した連結関係記憶装置11A及び11Bとを備えている。特徴点記憶装置10A及び10Bにはそれぞれ特徴点の番号、特徴点の位置(x, y)及び方向 d が記憶されているから、制御回路12の指定により対応する特徴点記憶装置10A及び10Bのアドレスから第1の特徴点 M_1 に関するこれらの情報が読出される。このうち、特徴点の位置(x, y)及び方向 d は距離検査回路20に与えられ、両特徴点が予め定められている閾値距離範囲内にあるか否かが検出される。両特徴点が閾値距離内になければファイル図形Bの他の特徴点 M_2 の位置(x, y)及び方向 d が特徴点スタック10Bから読出され、距離検査回路20において特徴点間の距離が算出される。

距離検査回路20における演算の結果、閾値距離範囲内にある特徴点が出検されると、その特徴点の番号 M_1^A 及び M_1^B がそれぞれ番号照合

回路18に供給されるとともに検出信号 N_m が制御回路12に送出される。

ここで、連結関係記憶装置11A及び11Bには第1の特徴点の番号 M_1 と第2の特徴点の番号 M_2 とが対になつて記憶されており、且つこれら番号と共に一組の線交又数 R_w 、線連結距離 R_b 及び連結方向 R_e が保持され記憶情報を軽減している。したがつて、各特徴点記憶装置10A、10Bから読出された特徴点が連結関係記憶装置11A、11Bに第1の特徴点 M_1 として記憶されているか、あるいは、第2の特徴点 M_2 として記憶されているかは不明である。このため、各特徴点記憶装置10A及び10Bの特徴点の番号 M_1^A 及び M_1^B はそれぞれ番号照合回路18において連結関係記憶装置11A及び11Bの特徴点番号 M_1 及び M_2 を走査し、該当する特徴点番号が第1の特徴点 M_1 としてファイルされているか、あるいは第2の特徴点 M_2 としてファイルされているかの、いずれの場合もチェックし、その結果である

M_1 、 M_2 の区別及び一致信号 M_1^A/M_1^B を関係検査回路30及び制御回路12に送出する。番号照合回路18は、特徴点番号 M_1^A, M_1^B の一致比較より構成される単純な回路であつてその詳細を説明する必要はないであろう。

番号照合回路18から連結関係記憶装置11A及び11Bのファイル関係信号 M_1^A/M_1^B がA、Bに関してともに関係検査回路30に与えられると、関係検査回路30は両連結関係記憶装置11A及び11Bから連結関係 R_w, R_b, R_s, R_e を読出し比較を行ない、一致、不一致を検出して一致出力 M_m を制御回路12に送出する。

第8図は本発明において使用される距離検査回路20の一例を示す図である。第8図を参照すると、この距離検査回路20は特徴点記憶装置10A及び10Bから読出された特徴点間の距離を算出する演算器21、22及び23及び各演算器21、22、23からの値を予め定められ^た閾値 T_x, T_y, T_d, T_d' と比較する比較器24、25、26、27とを備えている。尚、

各演算器21~23は両入力間の絶対値が送出されるように構成されている。また、方向 d_A 及び d_B の場合には、演算器23の値が小さいときあるいは非常に大きいとき、両方向 d_A 及び d_B は非常に接近しているから、大小2つの閾値 T_d, T_d' が設定された2つの比較器26及び27が設けられている。これら比較器24~27の出力は直接又はオアゲート28を介してアンドゲート29に与えられ、このアンドゲート29から一致出力が制御回路に送出される。

第4図は本発明に使用される関係検査回路30を示す図である。第4図を参照すると、この実施例は排他的論理和回路31、第1及び第2のマルチプレクサ32及び33、第1~第4の比較器34、35、36、37及びアンドゲート38とによつて構成されている。排他的論理和回路31には番号照合回路18からファイル関係 M_1^A/M_1^B 及び M_2^A/M_2^B が与えられており、ファイル状態が同じときには"0"、異なるときには"1"を送出する。第1及び第2のマルチ

ブロック82及び88は排他的論理和回路81の出力に応じて第8及び第4の比較器86及び87に与える連結方向 R_a^A 及び R_a^B を切換える。例えば、図形A及びBの特徴点が共に第1の特徴点 M_1 として連結関係記憶装置に保持されているときには、第8及び第4の比較器86及び87に連結方向 R_a 及び R_b がそのまま与えられ、図形Bに関する連結方向 R_b^B 及び R_b^A との比較が行なわれる。他方、図形A及びBの特徴点とが第1と第2の特徴点 M_1 及び M_2 のように異なる状態でファイルされているときには、図形Aの連結方向 R_a^A と図形Bの連結方向 R_b^B とが比較され、図形Aの連結方向 R_a^A と図形Bの連結方向 R_b^A とが比較される。これによつて、図形Aと図形Bとの間における特徴点抽出順序による不整合は解消される。

一方、線交叉数 R_w 及び線連結距離 R_h は一義的に定まるから、それぞれ第1及び第2の比較器84及び85で比較され、アンドグート88に送られ一致出力 M_m が制御回路12に供

給される。

再び第2図を参照して、制御回路12によつて一致出力 M_m が受取られる時点で再び連結関係記憶装置11A、11Bを再びアドレスして他の特徴点对 M_1 、 M_2 が存在するかを、前記の順序に従つて行うことができる。

第5図(A)及び(B)は本発明の効果を説明するための図である。第5図(A)及び(B)を参照すると、両図における特徴点 A^0 、 A^1 、 A^2 及び B^0 、 B^1 、 B^2 の位置及び方向は非常に似通っている。したがつて、通常の照合のように、各特徴点を個々に照合しただけでは、類似指数と判断されてしまう。しかし、本発明のように、特徴点間の関係を抽出しておけば、両図形A及びBは非類似として容易に棄却することができる。例えば、図形Aの特徴点 A^0 と A^1 、及び図形Bの特徴点 B^0 と B^1 の線交叉数 R_w を求めると、前者は“8”^{2字訂}、後者は“4”となつて、両者は異なっていると判断することができる。他方、 A^0-A^1 、 B^0-B^1 の関係を考えると、線交叉数 R_w は共に“0”

である。しかし、 A^0-A^1 における連結方向 R_a 、 R_b と B^0-B^1 における連結方向 R_a 、 R_b を比較すると、両者は特徴点 A^1 及び B^1 からそれぞれ特徴点 A^0 及び B^0 をみた連結方向 R_a において異なっている。このため、この連結方向による相異をコード化しておくことにより、両者を容易に非類似として棄却できる。

以上述べたように、本発明では単に個々の特徴点における位置及び方向を最短距離とすることによつて特徴点对を決定するのではなく、各特徴点と他の特徴点との連結関係を併せ参照することによつて、特徴点对を求めているので、以後の精照合に残される対象指数を少なくできる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明において抽出される連結関係を説明する図、第2図は本発明の一実施例を示すブロック図、第3図は第2図で使用される距離検査回路の一例を示す図、第4図は本発明に係る関係検査回路を示す図、第5図は本発明の

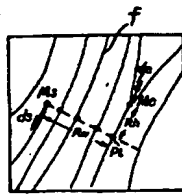
効果を説明するための図である。

1等 記号の説明

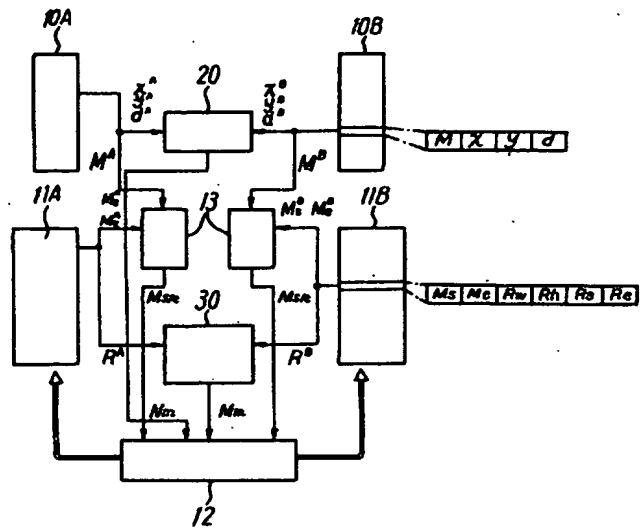
10A、10B：特徴点スタック、11A、11B：連結関係記憶装置、12：制御回路、18：番号照合回路、20：距離検査回路、80：関係検査回路。

(7127) 発明士 後 藤 洋 介

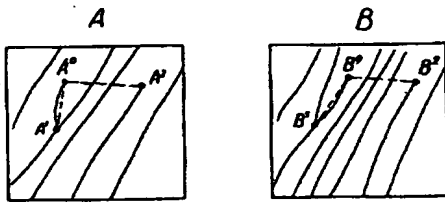
第1図



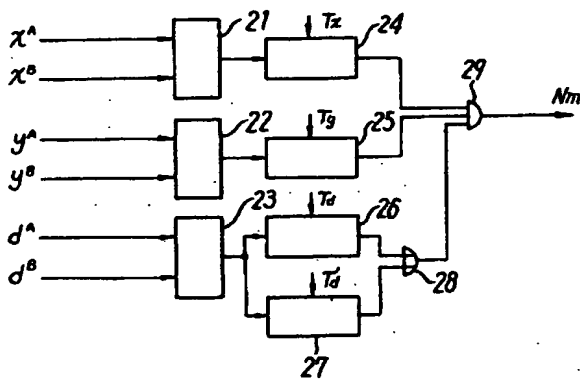
第2図



第5図



第3図



第4図

